

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

J1036 U.S. PTO  
09/904177  
07/12/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 7月13日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-212658

出 願 人

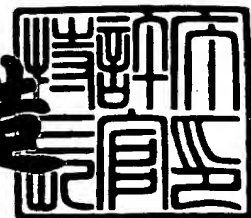
Applicant (s):

セイコーエプソン株式会社

2001年 3月16日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3020474

【書類名】 特許願

【整理番号】 J0079382

【提出日】 平成12年 7月13日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/13357  
F21S 1/00

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 川上 久徳

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 遠藤 甲午

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代表者】 安川 英昭

【代理人】

【識別番号】 100093388

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 喜三郎

【連絡先】 0 2 6 6 - 5 2 - 3 1 3 9

【選任した代理人】

【識別番号】 100095728

【弁理士】

【氏名又は名称】 上柳 雅誉

【選任した代理人】

【識別番号】 100107261

【弁理士】

【氏名又は名称】 須澤 修

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013044

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9711684

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光源装置、照明装置、液晶装置及び電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 発光素子と、該発光素子から出る光を受け取るレンズとを有する光源装置において、前記レンズは一方向の光出射指向性がそれと直角方向の光出射指向性よりも強い特性を有するレンズであることを特徴とする光源装置。

【請求項 2】 発光素子と、該発光素子から出る光を受け取るレンズとを有する光源装置において、前記レンズは平面状の光入射面と非平面状の光出射面とを有し、前記光出射面は一方向に関しては光入射面からの高さが変化し、該一方向と直角方向に関しては光入射面からの高さが一定である形状であることを特徴とする光源装置。

【請求項 3】 請求項 1 又は請求項 2 において、前記レンズは半円柱形状、プリズム形状又は表面がフレネルレンズである部分円柱形状のいずれか 1 つであることを特徴とする光源装置。

【請求項 4】 光を出す光源装置と、該光源装置からの光を光取込み面で受け取って光出射面から出射する導光体とを有する照明装置において、

前記光源装置は、発光素子と、該発光素子から出る光を受け取るレンズとを有し、

前記レンズは一方向の光出射指向性がそれと直角方向の光出射指向性よりも強い特性を有するレンズであり、

光出射指向性が強い前記一方向は前記導光体の高さ方向に設定され、光出射指向性が弱い前記直角方向は前記導光体の幅方向に設定されることを特徴とする照明装置。

【請求項 5】 光を出す光源装置と、該光源装置からの光を光取込み面で受け取って光出射面から出射する導光体とを有する照明装置において、

前記光源装置は、発光素子と、該発光素子から出る光を受け取るレンズとを有し、

前記レンズは平面状の光入射面と非平面状の光出射面とを有し、前記光出射面は一方向に関しては光入射面からの高さが変化し、該一方向と直角方向に関して

は光入射面からの高さが一定である形状であり、

前記一方向は前記導光体の高さ方向に設定され、前記直角方向は前記導光体の幅方向に設定される

ことを特徴とする照明装置。

【請求項 6】 請求項 4 又は請求項 5 において、前記レンズは半円柱形状、プリズム形状又は表面がフレネルレンズである部分円柱形状のいずれか 1 つであることを特徴とする照明装置。

【請求項 7】 請求項 4 から請求項 6 の少なくともいずれか 1 つにおいて、光を集光するレンズを前記導光体の光取込み面に設けたことを特徴とする照明装置。

【請求項 8】 一对の基板に液晶を挟持して成る液晶パネルと、該液晶パネルに光を供給する照明装置とを有する液晶装置において、

前記照明装置は、光を出す光源装置と、該光源装置からの光を光取込み面で受け取って光出射面から出射する導光体とを有し、

前記光源装置は、発光素子と、該発光素子から出る光を受け取るレンズとを有し、

前記レンズは一方向の光出射指向性がそれと直角方向の光出射指向性よりも強い特性を有するレンズであり、

光出射指向性が強い前記一方向は前記導光体の高さ方向に設定され、光出射指向性が弱い前記直角方向は前記導光体の幅方向に設定される

ことを特徴とする液晶装置。

【請求項 9】 一对の基板に液晶を挟持して成る液晶パネルと、該液晶パネルに光を供給する照明装置とを有する液晶装置において、

前記照明装置は、光を出す光源装置と、該光源装置からの光を光取込み面で受け取って光出射面から出射する導光体とを有し、

前記光源装置は、発光素子と、該発光素子から出る光を受け取るレンズとを有し、

前記レンズは平面状の光入射面と非平面状の光出射面とを有し、前記光出射面は一方向に関しては光入射面からの高さが変化し、該一方向と直角方向に関して

は光入射面からの高さが一定である形状であり、

前記一方向は前記導光体の高さ方向に設定され、前記直角方向は前記導光体の幅方向に設定される

ことを特徴とする液晶装置。

【請求項 1 0】 請求項 8 又は請求項 9 において、前記レンズは半円柱形状、プリズム形状又は表面がフレネルレンズである部分円柱形状のいずれか 1 つであることを特徴とする液晶装置。

【請求項 1 1】 請求項 8 から請求項 1 0 の少なくともいずれか 1 つにおいて、光を集光するレンズを前記導光体の光取込み面に設けたことを特徴とする液晶装置。

【請求項 1 2】 液晶装置と、該液晶装置の動作を制御する制御回路とを有する電子機器において、前記液晶装置は請求項 8 から請求項 1 1 の少なくともいずれか 1 つに記載の液晶装置によって構成されることを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、LED (Light Emitting Diode) 等といった発光素子を用いて成る光源装置、その光源装置を用いて成る照明装置、その照明装置を用いて成る液晶装置、そして、その液晶装置を用いて成る電子機器に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

近年、コンピュータ、携帯電話機等といった電子機器に液晶装置が広く用いられている。この液晶装置は、一般に、電極を備えた一対の基板によって液晶を挟持し、電極間に電圧を印加して液晶の配向を制御し、これにより、液晶を通過する光を変調して像の表示を行う。

【 0 0 0 3 】

液晶装置を液晶への光の供給の仕方に基づいて区別すると、一方の基板の外表面又は内面に設けた反射板によって外光を反射する構造の反射型液晶装置や、一方の基板の外側に設けた照明装置によって液晶へ光を平面的に供給する構造の透過

型液晶装置や、外光がある場合には反射型として機能すると共に外光が不十分な場合には透過型として機能する半透過半反射型液晶装置等といった各種の液晶装置が知られている。

## 【 0 0 0 4 】

透過型液晶装置や半透過半反射型液晶装置等で用いられる照明装置として、従来、光を出す光源装置及びその光源装置から出た光を平面的に広げて出射する導光体を有する構造の照明装置が知られている。また、光源装置として、従来、例えば特開昭 6 2 - 1 0 5 4 8 6 号公報に開示されているように、LED 等といった発光素子から出た光をレンズを通して外部へ出射する構造のものが知られている。また、同公報によれば、レンズとして非球面レンズを用いることも知られている。

## 【 0 0 0 5 】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特開昭 6 2 - 1 0 5 4 8 6 号公報に開示された光源装置で用いられる非球面レンズは無指向性のもの、すなわち、発光素子から出た光を集束させるにあたって方向性がないもの、換言すれば、あらゆる方向に関して万遍無く光を集束させる性質を有していた。

## 【 0 0 0 6 】

このような光の集束に関する無指向性は場合によっては好ましい特性であるが、その半面、場合によっては好ましくない特性でもある。例えば、液晶装置で用いられる導光体へ、できるだけ多くの光を供給したい場合のように、導光体の高さ方向に関しては光を集束させたいが、高さ方向に対して直角である幅方向に関しては光を集束させたくないというような場合には、光の集束に関して指向性の無い光源装置は光を有効に利用することに関して十分に満足のできるものではなかった。

## 【 0 0 0 7 】

本発明は、上記の問題点に鑑みて成されたものであって、光を供給する対象物の形状に応じて光を効率良くその対象物に入射させることができる光源装置を提供することを第 1 の目的とする。

【 0 0 0 8 】

また本発明は、導光体を備えた照明装置においてその導光体へ効率良く光を入射できるようにすることを第 2 の目的とする。

【 0 0 0 9 】

また本発明は、液晶パネルへ光を供給して表示を行う液晶装置において、光源に関する発光能力すなわち消費電力を変えことなく明るくて見易い表示を行うことができるようにすることを第 3 の目的とする。

【 0 0 1 0 】

また本発明は、消費電力が小さくて明るくて見易い表示を行うことができる電子機器を提供することを第 4 の目的とする。

【 0 0 1 1 】

【課題を解決するための手段】

(1) 上記第 1 の目的を達成するため、本発明に係る第 1 の光源装置は、発光素子と、該発光素子から出る光を受け取るレンズとを有する光源装置において、前記レンズは一方向の光出射指向性がそれと直角方向の光出射指向性よりも強い特性を有するレンズ、例えば非球面レンズであることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

この構成の光源装置は、例えば図 7 (a) に示すような構造を有し、この光源装置 2 1 に対して図 1 2 (b) に示すような測定を行うと、例えば図 1 2 (a) に示すような出射光に関する指向特性が求められる。なお、図 7 (a) において、符号 4 3 は発光素子を示し、符号 4 4 A はレンズを示す。

【 0 0 1 3 】

図 1 2 (b) に示す測定では、発光素子 4 3 に対する受光器 7 3 の光取込み角度  $\theta$  を  $0^\circ \sim 90^\circ$  の間で順次に変えてゆき、各角度において受光器 7 3 によって光度を測定する。また、図 1 2 (a) では縦軸に相対光度をとり、横軸に光の出射角度  $\theta$  をとってある。そして、曲線 X は図 7 (a) に示す光源装置 2 1 の横方向 X に関する出射光の指向特性を示し、曲線 Y は横方向 X に対して直角な縦方向 Y に関する出射光の指向特性を示している。

【 0 0 1 4 】



例えば図 1 2 ( a ) に示すように、本発明の光源装置では、一方向 X に関しては出射光の指向性が無く、それと直角の方向 Y に関しては強い指向性を持っている。つまり、X 方向に関しては任意の角度へ万遍無く光が発散するが、Y 方向に関しては強度の強い光が狭い角度範囲に限定されて出射される。このため、光を供給する対象物の形状に応じて適切に X 方向及び Y 方向を設定することにより、光が対象物以外の所へ無駄に進行することを抑えることが可能となり、その結果、光を効率良くその対象物に入射させることが可能となる。

## 【 0 0 1 5 】

( 2 ) 上記第 1 の目的を達成するため、本発明に係る第 2 の光源装置は、発光素子と、該発光素子から出る光を受け取るレンズとを有する光源装置において、前記レンズは平面状の光入射面と非平面状の光出射面とを有し、前記光出射面は一方向に関しては光入射面からの高さが変化し、該一方向と直角方向に関しては光入射面からの高さが一定である形状であることを特徴とする。

## 【 0 0 1 6 】

この構造の光源装置によれば、例えば図 7 ( a ) に示すように、レンズ 4 4 A の光入射面 4 4 d が平面状に形成され、光出射面 4 4 e が非平面状に形成される。また、光出射面 4 4 e は、一方向 X に関してはどの点をとっても光入射面 4 4 d からの高さが一定であり、直角方向 Y に関してはどの点をとるかによって光入射面 4 4 d からの高さが変化する形状、図 7 ( a ) の場合には断面円弧状に形成される。

## 【 0 0 1 7 】

レンズを例えば図 7 ( a ) で符号 4 4 A で示すような形状に形成することにより、発光素子 4 3 から出る光を X 方向に関しては無指向性で万遍無く発散させることができ、一方、Y 方向に関しては光出射面 4 4 e の形状変化に応じた指向性を持たせて光を出射することができる。このため、光を供給する対象物の形状に応じて適切に X 方向及び Y 方向を設定することにより、光が対象物以外の所へ無駄に進行することを抑えることが可能となり、その結果、光を効率良くその対象物に入射させることが可能となる。

## 【 0 0 1 8 】

上記第 1 及び第 2 の光源装置において前記レンズは、例えば、図 7 (a) に符号 4 4 A で示すような半円柱形状、図 7 (b) に符号 4 4 B で示すようなプリズム形状又は図 7 (c) に符号 4 4 C で示すような表面がフレネルレンズである部分円柱形状等といった形状に形成することができる。

## 【 0 0 1 9 】

(3) 上記第 2 の目的を達成するため、本発明に係る第 1 の照明装置は、光を出す光源装置と、該光源装置からの光を光取り込み面で受け取って光出射面から出射する導光体とを有する照明装置において、前記光源装置は、発光素子と、該発光素子から出る光を受け取るレンズとを有し、前記レンズは一方向の光出射指向性がそれと直角方向の光出射指向性よりも強い特性を有するレンズであり、光出射指向性が強い前記一方向は前記導光体の高さ方向に設定され、光出射指向性が弱い前記直角方向は前記導光体の幅方向に設定されることを特徴とする。

## 【 0 0 2 0 】

この照明装置によれば、導光体の光取り込み面のうち寸法の小さい高さ方向に関しては光源装置の出射光の指向特性を強く設定したので、光源装置からの光をより多く導光体へ入射させることができるようになり、導光体に対する光の入射効率良を向上できる。また、導光体の光取り込み面のうち寸法の大きい幅方向に関しては出射光の指向特性を弱く設定して光を分散させるようにしたので、光度の均一化を達成できる。

## 【 0 0 2 1 】

(4) 上記第 2 の目的を達成するため、本発明に係る第 2 の照明装置は、光を出す光源装置と、該光源装置からの光を光取り込み面で受け取って光出射面から出射する導光体とを有する照明装置において、前記光源装置は、発光素子と、該発光素子から出る光を受け取るレンズとを有し、前記レンズは平面状の光入射面と非平面状の光出射面とを有し、前記光出射面は一方向に関しては光入射面からの高さが増減し、該一方向と直角方向に関しては光入射面からの高さが一定である形状であり、前記一方向は前記導光体の高さ方向に設定され、前記直角方向は前記導光体の幅方向に設定されることを特徴とする。

## 【 0 0 2 2 】

この照明装置によれば、導光体の光取り込み面のうち寸法の小さい高さ方向に関してはレンズの光出射面の形状に変化を持たせ、導光体の光取り込み面のうち寸法の大きい幅方向に関してはレンズの光出射面の形状を一定に保持するようにしたので、導光体の光取り込み面の高さ方向に関しては多量の光を集中させて導光体へ取り込ませることができ、導光体に対する光の入射効率良を向上できる。また、導光体の光取り込み面の幅方向に関しては光を分散させて光度の均一化を達成できる。

## 【 0 0 2 3 】

上記第 1 及び第 2 の照明装置において前記レンズは、例えば、図 7 ( a ) に符号 4 4 A で示すような半円柱形状、図 7 ( b ) に符号 4 4 B で示すようなプリズム形状又は図 7 ( c ) に符号 4 4 C で示すような表面がフレネルレンズである部分円柱形状等といった形状によって形成することができる。

## 【 0 0 2 4 】

また、上記第 1 及び第 2 の照明装置に関しては、光源装置の側にレンズを設けることに加えて、導光体の光取り込み面にもレンズを設けることができる。光源装置から出た光を導光体へ入射させることに関する光の入射効率を向上させることを考えたときには、そのように光源装置側及び導光体側の両者にレンズを設けることが望ましい。

## 【 0 0 2 5 】

( 5 ) 上記第 3 の目的を達成するため、本発明に係る第 1 の液晶装置は、一対の基板に液晶を挟持して成る液晶パネルと、該液晶パネルに光を供給する照明装置とを有する液晶装置において、前記照明装置は、光を出す光源装置と、該光源装置からの光を光取り込み面で受け取って光出射面から出射する導光体とを有し、前記光源装置は、発光素子と、該発光素子から出る光を受け取るレンズとを有し、前記レンズは一方向の光出射指向性がそれと直角方向の光出射指向性よりも強い特性を有するレンズであり、光出射指向性が強い前記一方向は前記導光体の高さ方向に設定され、光出射指向性が弱い前記直角方向は前記導光体の幅方向に設定されることを特徴とする。

## 【 0 0 2 6 】

この液晶装置に用いられる照明装置によれば、導光体の光取り込み面のうち寸法の小さい高さ方向に関しては光源装置の出射光の指向特性を強く設定したので、光源装置からの光をより多く導光体へ入射させることができるようになり、導光体に対する光の入射効率良を向上できる。また、導光体の光取り込み面のうち寸法の大きい幅方向に関しては出射光の指向特性を弱く設定して光を分散させるようにしたので、光度の均一化を達成できる。以上の結果、本液晶装置では、光源に関する発光能力すなわち消費電力を変えることなく、明るくて見易い表示を行うことができる。

【 0 0 2 7 】

(6) 上記第3の目的を達成するため、本発明に係る第2の液晶装置は、一对の基板に液晶を挟持して成る液晶パネルと、該液晶パネルに光を供給する照明装置とを有する液晶装置において、前記照明装置は、光を出す光源装置と、該光源装置からの光を光取込み面で受け取って光出射面から出射する導光体とを有し、前記光源装置は、発光素子と、該発光素子から出る光を受け取るレンズとを有し、前記レンズは平面状の光入射面と非平面状の光出射面とを有し、前記光出射面は一方向に関しては光入射面からの高さに変化し、該一方向と直角方向に関しては光入射面からの高さが一定である形状であり、前記一方向は前記導光体の高さ方向に設定され、前記直角方向は前記導光体の幅方向に設定されることを特徴とする。

【 0 0 2 8 】

この液晶装置で用いられる照明装置によれば、導光体の光取り込み面のうち寸法の小さい高さ方向に関してはレンズの光出射面の形状に変化を持たせ、寸法の大きい導光体の光取り込み面の幅方向に関してはレンズの光出射面の形状を一定に保持するようにしたので、導光体の光取込み面の高さ方向に関しては多量の光を集中させて導光体へ取り込ませることができ、導光体に対する光の入射効率良を向上できる。また、導光体の光取り込み面の幅方向に関しては光を分散させて光度の均一化を達成できる。以上の結果、本液晶装置では、光源に関する発光能力すなわち消費電力を変えることなく、明るくて見易い表示を行うことができる。

## 【 0 0 2 9 】

上記第 1 及び第 2 の液晶装置において前記レンズは、例えば、図 7 ( a ) に符号 4 4 A で示すような半円柱形状、図 7 ( b ) に符号 4 4 B で示すようなプリズム形状又は図 7 ( c ) に符号 4 4 C で示すような表面がフレネルレンズである部分円柱形状等といった形状に形成することができる。

## 【 0 0 3 0 】

また、上記第 1 及び第 2 の液晶装置に関しては、その構成要素である照明装置において、光源装置の側にレンズを設けることに加えて、導光体の光取込み面にもレンズを設けることができる。光源装置から出た光を導光体へ入射させることに関する光の入射効率を向上させることを考えたときには、そのように光源装置側及び導光体側の両者にレンズを設けることが望ましい。これにより、液晶装置の表示面に明るくて見易い表示を行うことができる。

## 【 0 0 3 1 】

( 7 ) 次に、上記第 4 の目的を達成するため、本発明に係る電子機器は、文字等といった像を表示する液晶装置と、該液晶装置の動作を制御する制御回路とを有する電子機器において、前記液晶装置が上述した第 1 の液晶装置又は第 2 の液晶装置によって構成されることを特徴とする。この電子機器で用いる液晶装置については、発光源の発光能力を高めることなく液晶装置の表示面に明るくて見易い表示を行うことができるので、この液晶装置を用いる本電子機器によれば、消費電力が小さくて明るくて見易い表示を行うことができる。

## 【 0 0 3 2 】

## 【発明の実施の形態】

## (光源装置の実施形態)

図 7 ( a ) は本発明に係る光源装置の一実施形態を示している。ここに示す光源装置 4 1 A は、基台 4 2 の表面に設けられた発光素子 4 3 と、この発光素子 4 3 の発光面に設けられたレンズ 4 4 A とを有する。レンズ 4 4 A は半円柱形状、いわゆる蒲鉾形状に形成されている。基台 4 2 とレンズ 4 4 A とはそれぞれ別体のものを互いに接着させても良いし、あるいは両者を一体に形成しても良い。

## 【 0 0 3 3 】

発光素子 4 3 は、例えば L E D (Light Emitting Diode) によって構成できる。光源装置 4 1 A から白色光を得たい場合には、例えば、発光素子 4 3 として青色 L E D を用いその青色 L E D の発光面に Y A G 蛍光体を含んだ樹脂を設ける。こうすれば、青色 L E D から発生した青色光が上記樹脂を通過するときに、その青色光の一部が Y A G 蛍光体に当たって黄色光（すなわち、緑色光と赤色光との混合）に変換され、これが Y A G 蛍光体に当たらないで外部へ出射した青色光と混合して白色光が得られる。

## 【 0 0 3 4 】

レンズ 4 4 A は平面状の光入射面 4 4 d と非平面状の光出射面 4 4 e とを有し、光出射面 4 4 e の形状は一方向である Y 方向に関しては光入射面 4 4 d からの高さが変化、本実施形態の場合は円弧状に変化し、Y 方向に直角な X 方向に関してはどの点をとっても光入射面 4 4 d からの高さが一定でる。

## 【 0 0 3 5 】

また、レンズ 4 4 A はその光出射面を上記のような蒲鉾形状に形成することにより、X 方向に関しては出射光に指向性が無く、Y 方向に関しては出射光の指向性が強くなっている。つまり、レンズ 4 4 A は、X 方向へは広い角度範囲で光を分散して出射し、Y 方向へは狭い角度範囲内に限って光度の高い光を集中的に出射する。このような出射光の指向特性は、例えば、図 1 2 (a) のようなグラフによって表示できる。

## 【 0 0 3 6 】

図 7 (b) は、本発明に係る光源装置の他の実施形態を示している。ここに示す光源装置 4 1 B は、レンズ 4 4 B としてプリズム形状、すなわち断面三角形の柱状部材を用いたことにおいて図 7 (a) の光源装置 4 1 A と相違している。なお、同じ部材は同じ符号を付して示すことにして説明は省略する。本実施形態においても、基台 4 2 とレンズ 4 4 B とはそれぞれ別体のものを互いに接着させても良いし、あるいは両者を一体に形成しても良い。

## 【 0 0 3 7 】

レンズ 4 4 B は平面状の光入射面 4 4 d と非平面状の光出射面 4 4 e とを有し、光出射面 4 4 e の形状は一方向である Y 方向に関しては光入射面 4 4 d からの

高さが変化、本実施形態の場合は断面三角状に変化し、Y方向に直角なX方向に関してはどの点をとっても光入射面44dからの高さが一定である。

【0038】

また、レンズ44Bはその光出射面を上記のようなプリズム形状に形成することにより、X方向に関しては出射光に指向性が無く、Y方向に関しては出射光の指向性が強くなっている。つまり、レンズ44Bは、X方向へは広い角度範囲で光を分散して出射し、Y方向へは狭い角度範囲内に限って光度の高い光を集中的に出射する。このような出射光の指向特性は、例えば、図12(a)のようなグラフによって表示できる。

【0039】

図7(c)は、本発明に係る光源装置のさらに他の実施形態を示している。ここに示す光源装置41Cは、レンズ44Cとして表面にフレネルレンズを備えた部分的な円柱形状の柱状部材を用いたことにおいて、図7(a)の光源装置41Aと相違している。なお、同じ部材は同じ符号を付して示すことにして説明は省略する。本実施形態においても、基台42とレンズ44Cとはそれぞれ別体のものを互いに接着させても良いし、あるいは両者を一体に形成しても良い。

【0040】

レンズ44Cは平面状の光入射面44dと非平面状の光出射面44eとを有し、光出射面44eの形状は一方向であるY方向に関しては光入射面44dからの高さが変化、本実施形態の場合はフレネルレンズ形状に変化し、Y方向に直角なX方向に関してはどの点をとっても光入射面44dからの高さが一定である。

【0041】

また、レンズ44Cはその光出射面を上記のようなフレネルレンズ形状に形成することにより、X方向に関しては出射光に指向性が無く、Y方向に関しては出射光の指向性が強くなっている。つまり、レンズ44Cは、X方向へは広い角度範囲で光を分散して出射し、Y方向へは狭い角度範囲内に限って光度の高い光を集中的に出射する。このような出射光の指向特性は、例えば、図12(a)のようなグラフによって表示できる。

【0042】

## (照明装置及び液晶装置の実施形態)

液晶装置を液晶の駆動方式によって区別すると、画素電極をスイッチング素子（すなわち、非線形素子）によって駆動する方式であるアクティブマトリクス方式の液晶装置と、スイッチング素子を用いない単純なマトリクス配列によって構成されるパッシブマトリクス方式の液晶装置とが考えられる。両者を比べると、コントラストやレスポンス等が良好であり、且つ、高精細な表示が容易に達成できる点においてアクティブマトリクス方式の方が有利であると考えられる。

## 【 0 0 4 3 】

また、アクティブマトリクス方式の液晶装置としては、スイッチング素子として薄膜トランジスタ（T F T : Thin Film Transistor）等といった3端子型素子を用いる方式と、薄膜ダイオード（T F D : Thin Film Diode）等といった2端子型素子を用いる方式とが知られている。これらのうちT F D等を用いた液晶装置は、配線の交差部分がないために配線間の短絡不良が原理的に発生しないこと、成膜工程及びフォトリソグラフィ工程を短縮できること等といった利点を有している。

## 【 0 0 4 4 】

以下、T F Dを画素電極のためのスイッチング素子として用いる構造のアクティブマトリクス方式の液晶装置に本発明を適用する場合を例に挙げて、本発明の実施形態を説明する。また、本実施形態の液晶装置は、外光がある場合には反射型として機能すると共に外光が不十分な場合には透過型として機能する半透過半反射型の液晶装置であるものとする。

## 【 0 0 4 5 】

図1はその実施形態に係る液晶装置1を示している。この液晶装置1は、液晶パネル2にF P C (Flexible Printed Circuit : 可撓性基板) 3 a 及びF P C 3 b を接続し、さらに、液晶パネル2の非表示面側（図1の下面側）に導光体4を取り付けることによって形成される。導光体4の液晶パネル2の反対側には制御基板5が設けられる。この制御基板5は、場合に応じて、液晶装置を構成する要素として用いられったり、あるいは、液晶装置が装着される電子機器を構成する要素として用いられったりする。F P C 3 a 及びF P C 3 b は、本実施形態の場合、



液晶パネル 2 と制御基板 5 とを電氣的に接続するために用いられる。

【 0 0 4 6 】

液晶パネル 2 は、環状のシール材 6 によって互いに貼り合わされた一对の基板 7 a 及び 7 b を有する。第 1 基板 7 a のうち第 2 基板 7 b から張出す部分の表面には A F C (Anisotropic Conductive Film: 異方性導電膜) 9 によって液晶駆動用 I C 8 a が実装される。また、第 2 基板 7 b のうち第 1 基板 7 a から張出す部分の表面 (図 1 の下側表面) には A C F 9 によって液晶駆動用 I C 8 b が実装される。

【 0 0 4 7 】

本実施形態の液晶装置はスイッチング素子として T F D を用いたアクティブマトリクス方式の液晶装置であり、第 1 基板 7 a 及び第 2 基板 7 b のいずれか一方は素子基板であり、他方が対向基板である。本実施形態では、第 1 基板 7 a を素子基板と考え、第 2 基板 7 b を対向基板と考えることにする。

【 0 0 4 8 】

図 2 に示すように、素子基板としての第 1 基板 7 a の内面には画素電極 6 6 が形成され、その外面には偏向板 1 2 a が貼着される。また、対向基板としての第 2 基板 7 b の内面にはデータ線 5 2 が形成され、その外面には偏向版 1 2 b が貼着される。そして、第 1 基板 7 a、第 2 基板 7 b 及びシール材 6 によって囲まれる間隙、いわゆるセルギャップ内に液晶 L が封入される。

【 0 0 4 9 】

図 2 には示されていないが、第 1 基板 7 a 及び第 2 基板 7 b には必要に応じて上記以外の各種の光学要素が設けられる。例えば、液晶 L の配向を揃えるための配向膜が各基板の内面に設けられる。これらの配向膜は、例えば、ポリイミド溶液を塗布した後に焼成することによって形成される。このポリイミドのポリマー主鎖がラビング処理によって所定方向へ延伸され、セルギャップ内に封入された液晶 L 内の液晶分子が配向膜の延伸方向に沿って方向配位するといわれている。

【 0 0 5 0 】

また、カラー表示を行う場合には、素子基板に形成された画素電極に対向する

部分の対向基板に、R（レッド）、G（グリーン）、B（ブルー）の各原色のカラーフィルタが所定の配列で形成され、画素電極に対向しない領域にはBk（ブラック）のブラックマトリクスが形成される。さらに、カラーフィルタ及びブラックマトリクスの表面の平滑化及び保護のために平滑化層がコーティングされる。対向基板側に設けられる対向電極は上記の平滑化層の上に形成される。

#### 【0051】

図3は、液晶パネル2の電氣的構成を模式的に示している。図示のように、液晶パネル2には複数本の走査線51が行方向（X方向）に形成され、さらに、複数本のデータ線52が列方向（Y方向）に形成され、走査線51とデータ線52との各交差点に画素53が形成される。各画素53は、液晶層54とTFD（Thin Film Diode）56との直列接続によって形成される。

#### 【0052】

各走査線51は走査線駆動回路57によって駆動され、また、各データ線52はデータ線駆動回路58によって駆動される。本実施形態の場合、走査線駆動回路57は図1の液晶駆動用IC8aに含まれ、データ線駆動回路58は図1の液晶駆動用IC8bに含まれる。

#### 【0053】

図3において、走査線51及びTFD56は図2の素子基板7aの内面に形成され、また、素子基板7aの内面に形成される画素電極66は走査線51につながる。一方、図3において、データ線52は図2の対向基板7bの内面にストライプ状の電極として形成される。素子基板7aと対向基板7bは、1列分の画素電極66と1本のデータ線52とが互いに対向する位置関係となるように、互いに貼り合わされる。このため、液晶層54は、データ線52と画素電極66とこれらの間に挟持される液晶Lによって構成されることになる。

#### 【0054】

データ線52は、例えば、ITO（Indium Tin Oxide）のような透明導電材によって形成される。また、画素電極66は、Al（アルミニウム）等といった反射性材料によって形成される。なお、図3では、TFD56が走査線51の側に接続され、液晶層54がデータ線52の側に接続されているが、これとは逆に、

T F D 5 6 をデータ線 5 2 の側に接続し、液晶層 5 4 を走査線 5 1 の側にするこ  
ともできる。

## 【 0 0 5 5 】

次に、図 4 は、素子基板 7 a における 1 画素分の構成を示している。特に図 4  
( a ) はその 1 画素分の構成の平面構造を示し、図 4 ( b ) は図 4 ( a ) の A - A  
線に従った断面構造を示している。これらの図において、T F D 5 6 は、素子基  
板 7 a の表面に成膜された絶縁膜 6 1 の上に形成された第 1 T F D 5 6 a 及び第  
2 T F D 5 6 b という 2 つの T F D 部分によって構成されている。絶縁膜 6 1 は  
、例えば、酸化タンタル ( $T A_2 O_5$ ) によって 5 0 ~ 2 0 0 n m 程度の厚さに形  
成される。

## 【 0 0 5 6 】

T F D 5 6 a 及び 5 6 b は、それぞれ、第 1 金属膜 6 2 と、この第 1 金属膜 6  
2 の表面に形成されて絶縁体として作用する酸化膜 6 3 と、そして、酸化膜 6 3  
の表面に互いに離間して形成された第 2 金属膜 6 4 a 及び 6 4 b とによって構成  
されている。酸化膜 6 3 は、例えば、陽極酸化法によって第 1 金属膜 6 2 の表面  
を酸化することによって形成された酸化タンタル ( $T A_2 O_5$ ) によって構成され  
る。なお、第 1 金属膜 6 2 を陽極酸化したときには、走査線 5 1 の基礎となる部  
分の表面も同時に酸化されて、同様に酸化タンタルから成る酸化膜が形成される  
。

## 【 0 0 5 7 】

酸化膜 6 3 の膜厚はその用途に応じて好ましい値が選択され、例えば、1 0 ~  
3 5 n m 程度である。この膜厚は、1 つの画素について 1 個の T F D を用いる場  
合と比べて半分の厚さである。また、陽極酸化に用いられる化成液としては、特  
定のものに限定されることはないが、例えば、0 . 0 1 ~ 0 . 1 重量%のクエン  
酸水溶液を用いることができる。

## 【 0 0 5 8 】

第 2 金属膜 6 4 a 及び 6 4 b は、例えば、A l (アルミニウム) 等といった反  
射性材料をスパッタリング法等といった成膜技術を用いて成膜した上で、フォト  
リソグラフィ及びエッチング技術によってパターンニングして、最終的に 5 0 ~ 3

0 0 n m 程度の厚さに形成される。一方の第 2 金属膜 6 4 a はそのまま走査線 5 1 となり、他方の第 2 金属膜 6 4 b は画素電極 6 6 に接続される。

#### 【 0 0 5 9 】

ここで、第 1 T F D 5 6 a は、走査線 5 1 の側から見ると順番に、第 2 金属膜 6 4 a / 酸化膜 6 3 / 第 1 金属膜 6 2 の積層構造、すなわち金属 / 絶縁体 / 金属のサンドイッチ構造を採るため、その電流－電圧特性は正負双方向にわたって非線形となる。他方、第 2 T F D 5 6 b は、走査線 5 1 の側から見ると順番に、第 1 金属膜 6 2 / 酸化膜 6 3 / 第 2 金属膜 6 4 b となっており、第 1 T F D 5 6 a とは反対の電流－電圧特性を有することになる。従って、T F D 5 6 は 2 つの素子を互いに逆向きに直列接続させた形となり、このため、1 つの素子を用いる場合に比べて、電流－電圧の非線形特性が正負双方向にわたって対称化されることになる。

#### 【 0 0 6 0 】

第 1 金属膜 6 2 は、例えば、タンタル単体、タンタル合金等によって形成される。また、その第 1 金属膜 6 2 の膜厚は、T F D 5 6 の用途に応じて好適な値が選択されるが、通常は、1 0 0 ～ 5 0 0 n m 程度である。なお、第 1 金属膜 6 2 としてタンタル合金を用いる場合には、主成分のタンタルに、例えば、タングステン、クロム、モリブデン、レニウム、イットリウム、ランタン、ディスプロリウム等といった周期律表において第 6 ～ 第 8 族に属する元素が添加される。この際、添加元素としてはタングステンが好ましく、その含有割合は、例えば 0 . 1 ～ 6 重量%が望ましい。

#### 【 0 0 6 1 】

ところで、素子基板 7 a を構成する基台 1 7 a は、対向基板 7 b を構成する基台 1 7 b ( 図 2 参照 ) と共に、例えば、石英、ガラス、プラスチック等によって形成される。ここで、単純な反射型の場合には素子基板基台 1 7 a が透明であることは必須要件ではないが、本実施形態のように反射型及び透過型の両方として用いる場合には、素子基板基台 1 7 a は透明であることが必須の要件となる。

#### 【 0 0 6 2 】

また、素子基板 7 a の表面に絶縁膜 6 1 を設けるのは次の理由による。すなわ

ち第 1 に、第 2 金属膜 6 4 a 及び 6 4 b の堆積後における熱処理により、第 1 金属膜 6 2 が下地から剥離しないようにするためである。また第 2 に、第 1 金属膜 6 2 に不純物が拡散しないようにするためである。従って、これらの点が問題にならないのであれば、絶縁膜 6 1 は省略可能である。

## 【 0 0 6 3 】

なお、TFD 5 6 は、2 端子型非線形素子としての一例であり、他に MSI (Metal Semi-Insulator) 等のようなダイオード素子構造を用いた素子や、これらの素子を逆向きに直列接続又は並列接続したもの等を用いることもできる。さらに、電流-電圧特性を正負双方向で厳密に対称化する必要がない場合には、1 つの素子だけによって TFD を構成できる。

## 【 0 0 6 4 】

図 4 において、第 2 金属膜 6 4 b から延長された形で形成される画素電極 6 6 は、A 1 (アルミニウム) 等といった反射率の大きな金属膜によって形成されている。また、画素電極 6 6 には図 4 (a) に示すように斜め方向に開口するスリット状の開口部 6 7 が設けられる。本液晶装置が透過型として機能するときには、これらの開口部 6 7 を通過する光が液晶層 5 4 (図 3 参照) に進入する。なお、画素電極 6 6 には、反射光が散乱するように微妙な起伏を設けることが望ましい。

## 【 0 0 6 5 】

さて、液晶パネル 2 (図 1 参照) は、素子基板 7 a と対向基板 7 b とが互いに一定の間隔を保持した状態で貼り付けられ、この間隙に液晶 L (図 2 参照) が封入される。そして、液晶 L に配向性を持たせるためのラビング方向は、液晶パネルの視覚特性を考慮して、素子基板 7 a の場合が図 4 (a) に矢印  $R_A$  で示す方向に、そして対向基板 7 b の場合が矢印  $R_B$  で示す方向にそれぞれ設定される。

つまり、電圧無印加時における液晶分子の配向方位を定めるラビング方向は、両基板を貼り合せた状態のときに対向基板 7 b の側から透視すると、手前側に位置する対向基板 7 b では左斜め上方へ  $45^\circ$  の方向  $R_B$  であり、背面側に位置する素子基板 7 a では、左斜め下方へ  $45^\circ$  の方向  $R_A$  である。従って、素子基板 7 a における開口部 6 7 のスリット方向は、ラビング方向  $R_A$  に一致して形成され

る。

#### 【 0 0 6 6 】

なお、ラビング処理は、一般に、ローラに巻き回されたバフ布を一定方向に擦ることによって行われるため、静電気の発生や各種ダストの発生等、製造プロセスにおいて好ましくない事態が発生し易い。本実施形態では、ラビング処理においてバフ布の進行方向が開口部 6 7 のスリット方向と一致するため、画素電極 6 6 の段差による影響が低減され、この結果、静電気の発生や各種ダストの発生を抑えることができる。

#### 【 0 0 6 7 】

なお、上記説明では第 2 金属膜 6 4 a, 6 4 b と画素電極 6 6 との組成を同一としたが、第 2 金属膜 6 4 a, 6 4 b として、クロム、チタン、モリブデン等といった非反射性金属をパターニングによって形成し、この後画素電極 6 6 として A 1 等といった反射性金属をパターニングによって形成しても良い。

#### 【 0 0 6 8 】

ところで、画素電極 6 6 とこれに対向するデータ線 5 2 とによって発生する電界方向は、図 5 に示すように、開口部 6 7 以外では両基板に対して垂直方向となるので、その強度も一様となる。これに対し、開口部 6 7 には電極が存在しないので画素電極 6 6 の開口端からの漏れによって電界が発生するに過ぎない。このため、開口部 6 7 近傍での電界強度は開口端から距離が大きくなるにつれて弱くなり、一様ではない。逆に言えば、画素電極 6 6 に形成された開口部 6 7 の辺端から等距離の点、すなわち図 6 ( a ) において破線で示す点では電界強度がほぼ等しいことを意味する。

#### 【 0 0 6 9 】

一方、画素電極 6 6 が形成された素子基板 7 a のラビング方向と、そこに形成される開口部 6 7 のスリット方向とは一致しているので、電圧無印加時において素子基板 7 a 側での液晶分子 M は、開口部 6 7 の辺端に沿って平行に配向方位することになる。従って、画素電極 6 6 とデータ線 5 2 との間に電位差が発生した場合、そして特にこの電位差が小さい場合、液晶分子 M の一端と他端とにおいて電界強度が等しくなるので、開口部 6 7 に位置する液晶分子 M は、電極が存在す

る領域、すなわち反射型として機能する際に表示に寄与する領域、に位置する液晶分子と同様にチルトすることとなる。このため、開口部 6 7 を通過する光と、画素電極 6 6 で反射する反射光との旋光方向が互いにほぼ等しくなるので、透過型と反射型との表示品質の差を少なくすることができる。

#### 【 0 0 7 0 】

以上のように開口部 6 7 のスリット方向とラビング方向とは互いに一致することが望ましいが、両者が  $\pm 15^\circ$  以内の角度範囲内であれば、上記の表示品質の差を実用上支障のない程度にすることができると考えられる。

#### 【 0 0 7 1 】

なお、ラビング方向と開口部 6 7 のスリット方向とが互いに一致しない場合には、図 6 (b) に示すように、開口部 6 7 に位置する液晶分子 M が電圧無印加時において開口部 6 7 の辺端と交差する方向に配向方位する。このため、画素電極 6 6 とデータ線 5 2 との間に電位差が発生しても、特にこの電位差が小さい場合には、液晶分子 M の一端と他端との電界強度が異なるので、反射型として用いる際に表示に寄与する領域に位置する液晶分子と同様にチルトしない。この結果、開口部 6 7 を通過する光と画素電極 6 6 で反射する反射光とでは旋光方向が異なってしまうので、透過型と反射型との表示品質に差が生じることになる。

#### 【 0 0 7 2 】

次に、画素電極 6 6 に形成される開口部 6 7 の幅及び面積について検討する。一般に、一对の基板間に封入される液晶が TN (Twisted Nematic) 型である場合、基板間隔は数  $\mu\text{m}$  であり、この場合、例えばノーマリーホワイトであれば、両基板の電極が交差する領域の端部から  $1.5 \mu\text{m}$  程度はなれた点でも、電圧を印加すれば電極の外周の一端から漏れる電界の影響によって黒表示が行われる。これを根拠とすると、図 4 (a) においてスリット状の開口部 6 7 の幅が  $1.5 \mu\text{m}$  の倍である  $3 \mu\text{m}$  程度以下であれば、開口部 6 7 の両側端部から漏れる電界によって、当該開口部 6 7 の液晶分子は電極の存在領域と同様にチルトする。逆に言えば、スリット状の開口部 6 7 の幅  $W$  を  $3 \mu\text{m}$  以上にすると、反射型においても透過型においても電界に応じて液晶分子 M がチルトしないデッドスペースが画素電極 6 6 に形成されるということである。従って、開口部 6 7 の幅  $W$  は  $3 \mu$

m以下であることが望ましいと考えられる。

【0073】

さて、開口部67の幅Wを3 $\mu$ m以下とした場合、画素電極66のサイズによっては複数の開口部67を設けないと、透過型として機能させるに足るだけの十分な光量が得られないことが想定される。反面、開口部67を多数設けてその総面積を増やすと、透過型とした場合の透過光量は増加するが、それだけ反射光量が減少するので、反射型として用いる場合の表示画面が暗くなる。実験によれば、開口部67の面積を画素電極66の面積に対して10～25%に設定した場合に、透過型表示と反射型表示とがバランス良く表示されることがわかった。なお、ここでいう画素電極66の面積とは、厳密に言えば、画素電極66とデータ線52との交差領域であって、ブラックマトリクス等によって遮光されない有効表示領域の面積のことである。

【0074】

図1に戻って、素子基板としての第1基板7aの張出し部分には複数の端子13aが形成される。これらの端子は、対向基板としての第2基板7bに対向する領域の第1基板7aの表面に画素電極66を形成する際に同時に形成される。また、第2基板7bの張出し部分にも複数の端子13bが形成される。これらの端子は、第1基板7aに対向する領域の第2基板7bの表面にデータ線52を形成する際に同時に形成される。

【0075】

FPC3a及びFPC3bは、ポリイミドその他の材料から成る可撓性ベース層に金属膜パターンを希望のパターン形状に形成することによって作製されている。FPC3bの辺端部には複数の端子22が設けられ、ACF等といった導電接着要素を用いてそれらの端子が第2基板7bの端子13bに導電接続される。FPC3bの他の辺端部に形成された複数の端子23は制御基板5の適所に設けた端子（図示せず）に接続される。

【0076】

一方、FPC3aに関しては、液晶パネル2側の辺端部の裏側（図1の下側面）に複数のパネル側端子14が形成され、液晶パネル2と反対側の辺端部の表面



(図 1 の上側面) に複数の制御基板側端子 1 6 が形成される。また、F P C 3 a の表面の広い範囲に適宜の配線パターン 1 8 が形成され、この配線パターン 1 8 は一方で制御基板側端子 1 6 に直接につながり、他方でスルーホール 1 9 を介して裏側のパネル側端子 1 4 につながっている。

## 【 0 0 7 7 】

また、F P C 3 a の裏面すなわち配線パターン 1 8 と反対側の面には、導光体 4 と協働して照明装置を構成する光源装置 2 1 が互いに適当な間隔を開けて 1 列に装着すなわち実装されている。これらの光源装置 2 1 のための配線は、例えば、スルーホールを介して制御基板側端子 1 6 に接続される。これらの光源装置 2 1 は、例えば図 7 ( a ) に示す光源装置 4 1 A によって構成される。なお、光源装置 2 1 の発光面、すなわち図 7 ( a ) のレンズ 4 4 A が形成された面は、図 1 において矢印 B で示す方向、すなわち F P C 3 a の反対方向を向くようになっている。

## 【 0 0 7 8 】

導光板 4 の液晶パネル 2 側の表面には拡散板 2 7 が貼着等によって装着され、導光板 4 の液晶パネル 2 と反対側の表面には反射板 2 8 が貼着等によって装着される。反射板 2 8 は、導光体 4 の光取込み面 4 a から取込んだ光を液晶パネル 2 の方向へ反射する。また、拡散板 2 8 は、導光体 4 から液晶パネル 2 へ向けて出射する光を平面的に一樣な強度となるように拡散する。

## 【 0 0 7 9 】

図 2 に示すように、導光体 4 はゴム、プラスチック等によって形成された緩衝材 3 2 を挟んで液晶パネル 2 の非表示面側に取り付けられる。また、制御基板 5 は導光体 4 の反射板 2 8 が装着された面に対向して配設される。この制御基板 5 は、液晶装置 1 を構成する要素として導光体 4 の非表示側表面に装着されることもあるし、あるいは、本液晶装置 1 が用いられる電子機器を構成する構成要素となる場合もある。制御基板 5 の辺端部には外部回路との接続をとるための端子 3 3 が形成される。

## 【 0 0 8 0 】

図 1 に分解状態で示す液晶装置 1 の各構成部分を組み付ける際には、図 2 に示

すように、F P C 3 a の液晶パネル 2 側の辺端部を A C F 3 4 によって第 1 基板 7 a の張出し部分に接着する。この接着により、第 1 基板 7 a の端子 1 3 a と F P C 3 a の端子 1 4 とが A C F 3 4 内の導電粒子によって導電接続される。その後、F P C 3 a は導光体 4 の光取込み面 4 a に沿って曲げられ、この曲げ状態において F P C 3 a の辺端部が制御基板 5 の辺端部に重ねられる。そして、F P C 3 a 側の端子 1 6 が制御基板 5 側の端子 3 3 に半田付け、あるいはその他の導電接続手法によって接続される。

#### 【 0 0 8 1 】

導電接続のために F P C 3 a を上記のように曲げるとき、F P C 3 a の表面に装着した複数の光源装置 2 1 はその発光面、すなわちレンズ 4 4 A が設けられた面が導光体 4 の光取込み面 4 a に対向して配置される。このように、導光体 4 の光取込み面 4 a に対向して光源装置 2 1 が配置されることにより、液晶パネル 2 へ光を供給するための照明装置が構成される。図 1 に示すもう一方の F P C 3 b も同様にして、端子 2 3 を形成した辺端部が制御基板 5 の適所に形成した制御基板側の端子に導電接続される。

#### 【 0 0 8 2 】

なお、光取込み面 4 a に対する光源装置 2 1 の相対的な位置を正確に位置決めしたい場合には、光源装置 2 1 を導光体 4 に対して位置決めするための適宜な位置決め手段を設けることが望ましい。このような位置決め手段としては、例えば、図 8 に示すように、基台 4 2 の適所に好ましくは複数の位置決め用ピン 2 6 を設け、他方、導光体 4 の光取込み面 4 a の対応する個所にピン 2 6 をガタツキ無く収納できる凹部を設け、光源装置 2 1 が導光体 4 の光取込み面 4 a に対向する位置に置かれたときに、ピン 2 6 が上記の凹部に嵌合して、光源装置 2 1 の位置決めが成されるという構成が考えられる。

#### 【 0 0 8 3 】

なお、本実施形態では、図 7 ( a ) の光源装置 4 1 A の出射光に関して指向性がほとんど無い方向である X 方向が図 1 において導光体 4 の幅方向 X に一致し、さらに、図 7 ( a ) の光源装置 4 1 A の出射光に関して指向性が強い方向である Y 方向が図 1 において導光体 4 の高さ方向 Y に一致している。

## 【 0 0 8 4 】

以上により形成された液晶装置 1 に関して、図 2 において、発光素子としての LED 4 3 が発光すると、その光がレンズ 4 4 A を通過して光取込み面 4 a から導光体 4 の内部へ供給される。このとき、導光体 4 の光取込み面 4 a のうち寸法の小さい高さ方向（すなわち、Y 方向）に関しては光源装置 2 1 の出射光の指向特性を強く設定してあるので、光源装置 2 1 からの光をより多く導光体 4 へ集光させて入射させることができ、これにより、導光体 4 に対する光の入射効率を高めることができる。他方、導光体 4 の光取込み面のうち寸法の大きい幅方向（すなわち、X 方向）に関しては出射光の指向特性を弱く設定して光を分散させるようにしたので、光度の均一化を達成できる。

## 【 0 0 8 5 】

導光体 4 へ入射した光は、反射板 2 8 で反射して液晶パネル 2 の方向へ進行し、拡散板 2 7 によって平面内で一様な強度となるように拡散された状態で液晶パネル 2 へ供給される。供給された光は導光体側の偏向板 1 2 a を通過した成分が液晶層へ供給され、さらに画素電極 6 6 とデータ線 5 2 との間に印加される電圧の変化に応じて画素毎に配向が制御された液晶によって画素毎に変調され、さらにその変調光を表示側の偏向板 1 2 b に通すことにより、外部に像を表示する。

## 【 0 0 8 6 】

本実施形態の液晶装置 1 で用いる照明装置では、寸法の小さい導光体 4 の高さ方向に関しては光源装置 2 1 に出射光指向性を持たせ、寸法の大きい幅方向に関しては光源装置 2 1 に出射光指向性を持たせていないので、光源装置 2 1 に発生した光を導光体 4 によって非常に効率良く取り込むことができ、その結果、導光体 4 の光出射面、すなわち拡散板 2 7 が設けられた面から強度の高い光を平面的に均一に出射させることができる。このため、液晶パネル 2 の表示領域内に明るくて鮮明な像を表示することができる。

## 【 0 0 8 7 】

なお、本実施形態では、図 1 に示すように光源装置 2 1 が F P C 3 a の液晶パネル 2 側の端子 1 4 と同じ面に装着され、F P C 3 a の配線パターン 1 8 はスルーホール 1 9 を介してその端子 1 4 に接続されることにより、光源装置 2 1 と反

対側の面に設けられている。しかしながら、このような構成に代えて、光源装置 2 1 を配線パターン 1 8 と同じ面に実装することもできる。

## 【 0 0 8 8 】

また、本実施形態では、図 2 に示すように、可撓性基板である F P C 3 a によって光源装置 2 1 を支持したが、これに代えて、ガラスエポキシ樹脂等といった非可撓性の基板によって光源装置 2 1 を支持することもできる。この場合には、非可撓性基板を導光体 4 に対して位置決めすることによって光源装置 2 1 を導光体 4 の光取込み面 4 a に対向する位置に位置決めできる。

## 【 0 0 8 9 】

また、本実施形態では、半透過半反射型で T F D を用いたアクティブマトリクス方式の液晶装置に本発明を適用したが、本発明はその他各種の方式の液晶装置、例えば反射型の液晶装置、透過型の液晶装置、T F D 以外のスイッチング素子を用いたアクティブマトリクス方式の液晶装置、スイッチング素子を用いないパッシブマトリクス方式の液晶装置等に対して適用することもできる。

## 【 0 0 9 0 】

また、本実施形態では、光源装置 2 1 として図 7 ( a ) に示す光源装置 4 1 A を用いたが、図 7 ( b ) に示す光源装置 4 1 B や図 7 ( c ) に示す光源装置 4 1 C を用いることができるのはもちろんである。また、これらの光源装置 4 1 B , 4 1 C に対して図 8 に示すような位置決め用ピン 2 6 を設けて、導光体 4 に対する光源装置 4 1 B , 4 1 C の位置決めを行うことができることももちろんである。

## 【 0 0 9 1 】

## (電子機器の実施形態)

図 9 は本発明に係る液晶装置を各種電子機器の表示装置として用いる場合の 1 つの実施形態を示している。ここに示す電子機器は、表示情報出力源 1 0 0 、表示情報処理回路 1 0 1 、電源回路 1 0 2 、タイミングジェネレータ 1 0 3 、そして液晶装置 1 0 4 を有する。また、液晶装置 1 0 4 は液晶パネル 1 0 5 及び駆動回路 1 0 6 を有する。液晶装置 1 0 4 は図 1 に示した液晶装置 1 を用いることができ、液晶パネル 1 0 5 は図 1 に示した液晶パネル 2 を用いることができる。

## 【0092】

表示情報出力源100は、ROM (Read Only Memory)、RAM (Random Access Memory) 等といったメモリ、各種ディスク等といったストレージユニット、デジタル画像信号を同調出力する同調回路等を備え、タイミングジェネレータ103によって生成された各種のクロック信号に基づいて、所定フォーマットの画像信号等といった表示情報を表示情報処理回路101に供給する。

## 【0093】

表示情報処理回路101は、シリアルーパラレル変換回路や、増幅・反転回路、ローテーション回路、ガンマ補正回路、クランプ回路等といった周知の各種回路を備え、入力した表示情報の処理を実行して、その画像信号をクロック信号CLKと共に駆動回路106へ供給する。駆動回路106は、図3における走査線駆動回路57やデータ線駆動回路58、検査回路等を総称したものである。また、電源回路102は、各構成要素に所定の電源を供給する。

## 【0094】

図10は本発明に係る電子機器の一実施形態であるモバイル型のパーソナルコンピュータを示している。ここに示すパーソナルコンピュータ110は、キーボード111を備えた本体部112と、液晶表示ユニット113とを有する。液晶表示ユニット113は、図1に示す液晶装置1を含んで構成される。図11は本発明に係る電子機器の他の一実施形態である携帯電話機を示している。ここに示す携帯電話機120は、複数の操作ボタン121と、液晶装置1とを有する。

## 【0095】

図10及び図11の実施形態で用いられる液晶装置1は、図1に関連して説明したように半透過半反射型の液晶装置であるので、コンピュータや携帯電話機が外光の不十分な場所に置かれた場合でも、光源装置21及び導光体4によって構成される照明装置、いわゆるバックライトを点灯させることにより、何等の支障もなく表示を視認できる。

## 【0096】

## 【発明の効果】

以上に説明したように、本発明に係る光源装置は、発光素子の発光面に設けた

レンズの働きにより、一方向に関しては出射光の指向性が強く、それと直角の方向に関しては指向性が弱いという特性を持っている。つまり、上記一方向に関しては強度の強い光が狭い角度範囲に限定されて出射され、それと直角の方向に関しては任意の角度へ万遍無く光が発散する。このため、光を供給する対象物の形状に応じて適切に上記一方向及び上記直角方向を設定することにより、光が対象物以外の所へ無駄に進行することを抑えることが可能となり、その結果、光を効率良くその対象物に入射させることが可能となる。

## 【 0 0 9 7 】

また、本発明に係る照明装置によれば、導光体の光取り込み面のうち寸法の小さい高さ方向に関しては光源装置の出射光の指向特性を強く設定したので、光源装置からの光をより多く導光体へ入射させることができるようになり、導光体に対する光の入射効率良を向上できる。また、導光体の光取り込み面のうち寸法の大きい幅方向に関しては出射光の指向特性を弱く設定して光を分散させるようにしたので、光度の均一化を達成できる。

## 【 0 0 9 8 】

また、本発明に係る液晶装置及び電子機器によれば、それに用いられる照明装置に関して導光体への光入射効率を高めたので、光源に関する発光能力すなわち消費電力を変えることなく、液晶装置の表示領域内に明るくて見易い表示を行うことができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図 1】

本発明に係る光源装置、照明装置及び液晶装置のそれぞれの一実施形態を分解状態で示す斜視図である。

## 【図 2】

図 1 に示す液晶装置の断面構造を示す断面図である。

## 【図 3】

図 1 に示す液晶装置を構成する液晶パネルの電氣的構成を模式的に示す図である。

## 【図 4】

図 3 の液晶パネルにおける 1 画素分の構造を示す図であり、(a) は平面図であり、(b) は(a) の A - A 線に従った断面図である。

【図 5】

素子基板における電界方向を示す断面図である。

【図 6】

素子基板における電界強度と液晶分子の配列との関係を模式的に示す図である。

【図 7】

本発明に係る光源装置のいくつかの実施形態を示す斜視図である。

【図 8】

本発明に係る光源装置の他の実施形態を示す斜視図である。

【図 9】

本発明に係る電子機器の表示制御系の一実施形態を示すブロック図である。

【図 1 0】

本発明に係る電子機器の一実施形態を示す斜視図である。

【図 1 1】

本発明に係る電子機器の他の実施形態を示す斜視図である。

【図 1 2】

本発明に係る光源装置に関する出射光の指向特性及びその測定方法を示す図である。

【符号の説明】

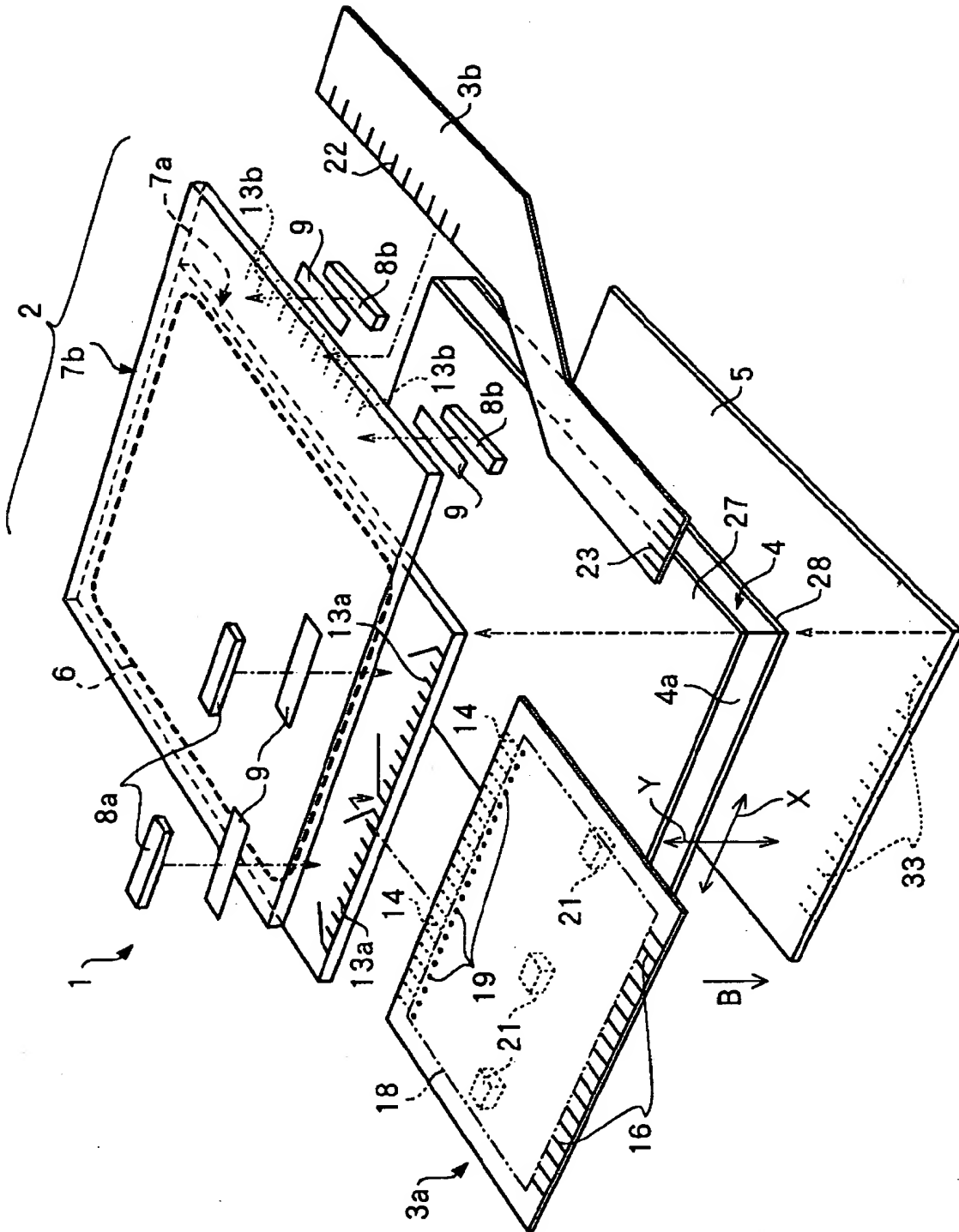
- |          |              |
|----------|--------------|
| 1        | 液晶装置         |
| 2        | 液晶パネル        |
| 3 a      | F P C        |
| 4        | 導光体          |
| 5        | 制御基板         |
| 7 a      | 第 1 基板（素子基板） |
| 7 b      | 第 2 基板（対向基板） |
| 8 a, 8 b | 液晶駆動用 I C    |

9	A C F
2 1	光源装置
4 1 A, 4 1 B, 4 1 C	光源装置
4 2	基台
4 3	発光素子
4 4 A, 4 4 B, 4 4 C	レンズ
4 4 d	光入射面
4 4 e	光出射面
L	液晶
M	液晶分子
W	スリット幅

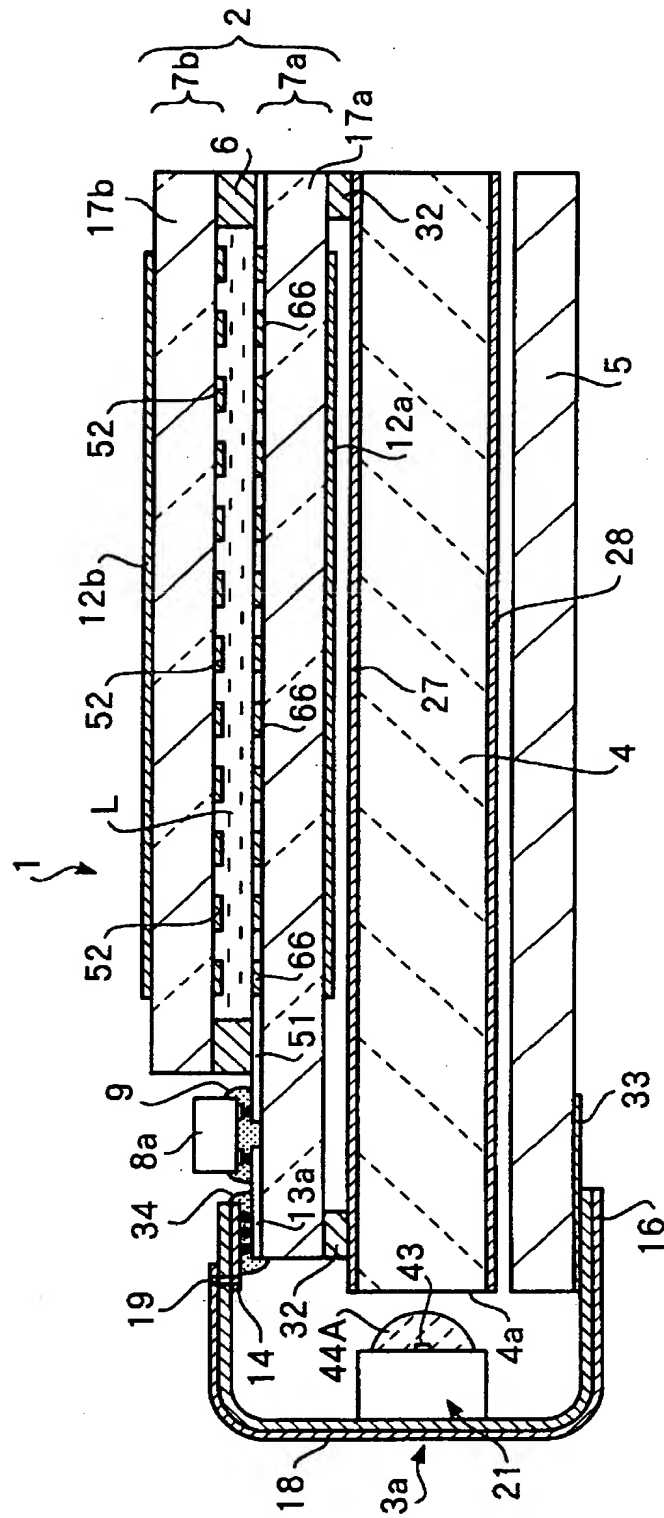


【書類名】 図面

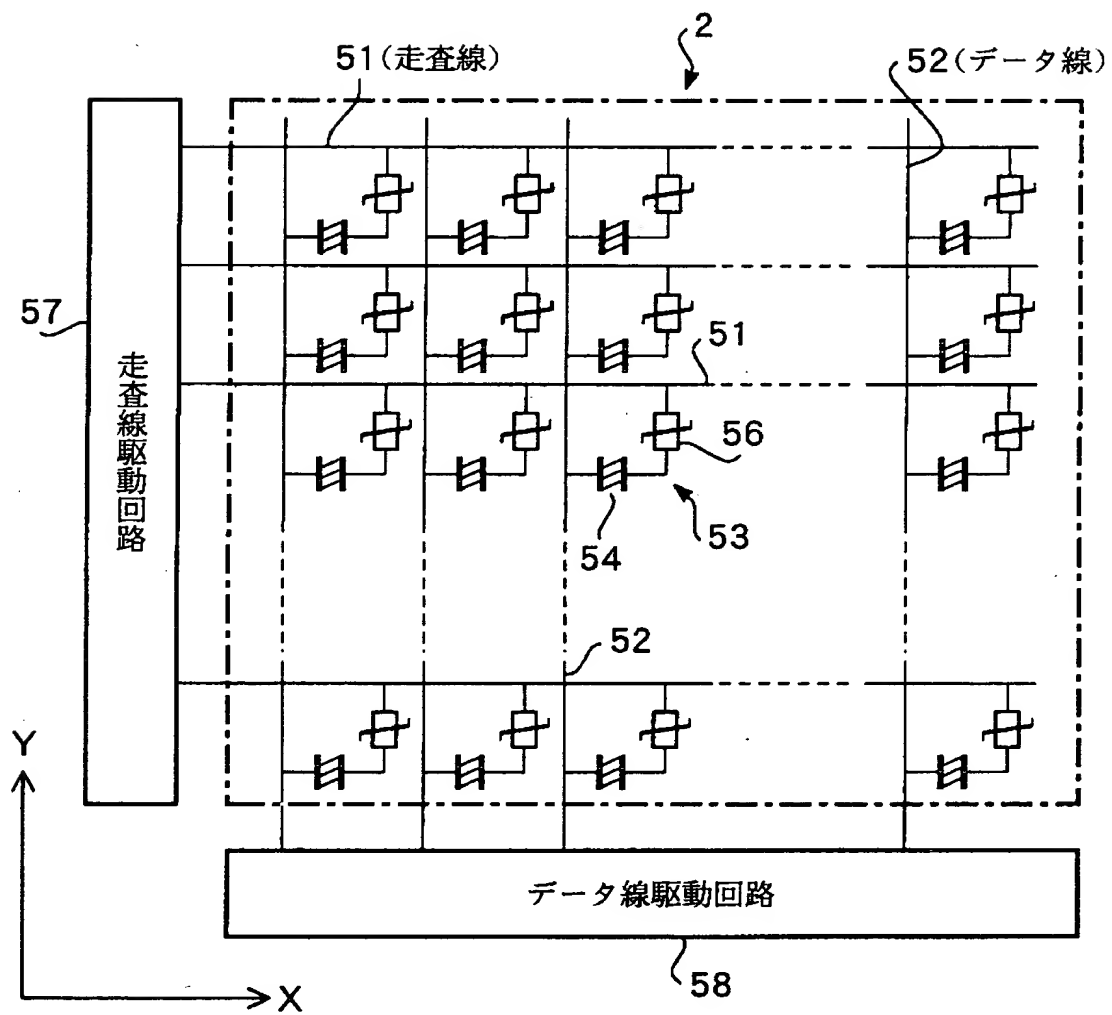
【図 1】



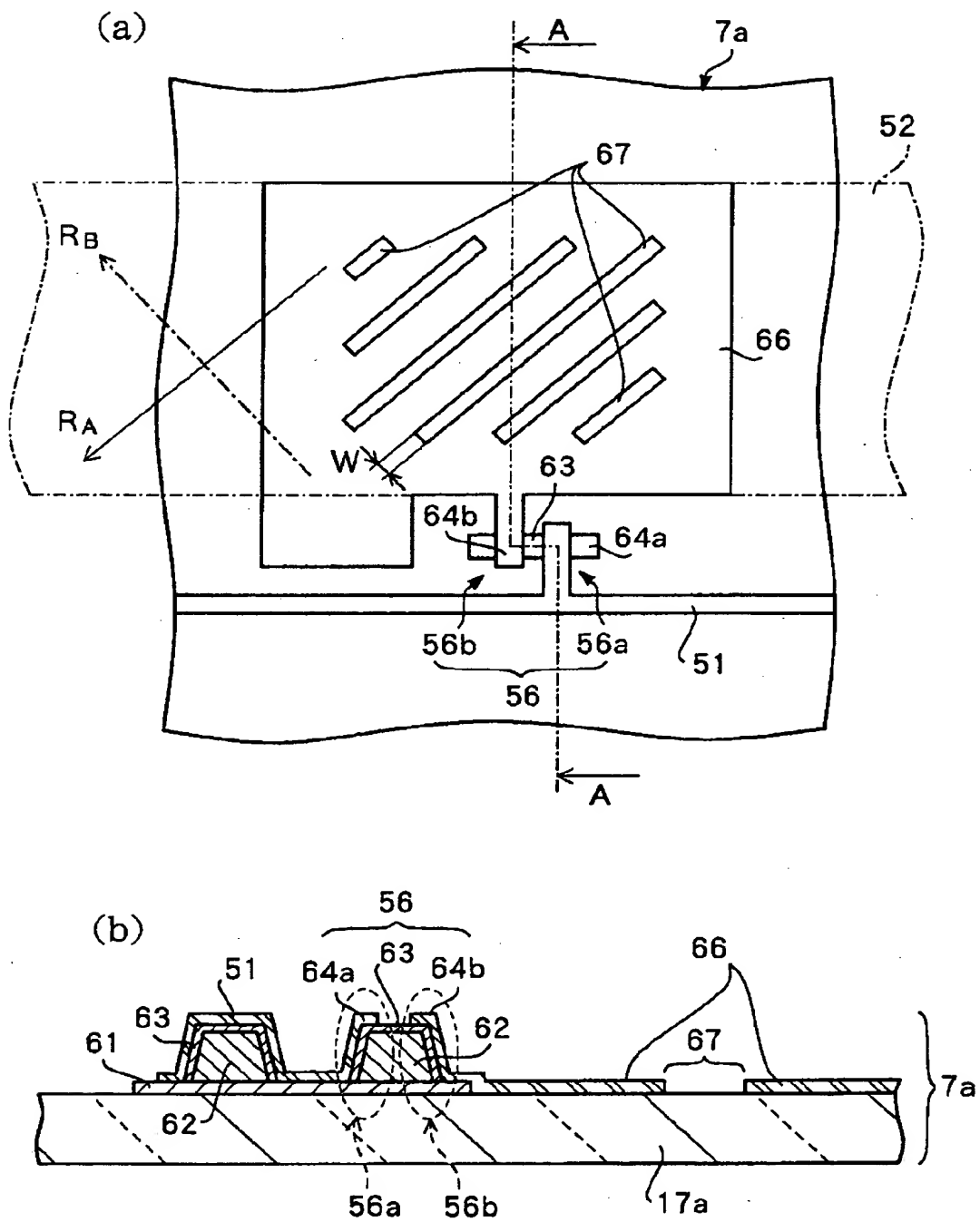
【图 2】



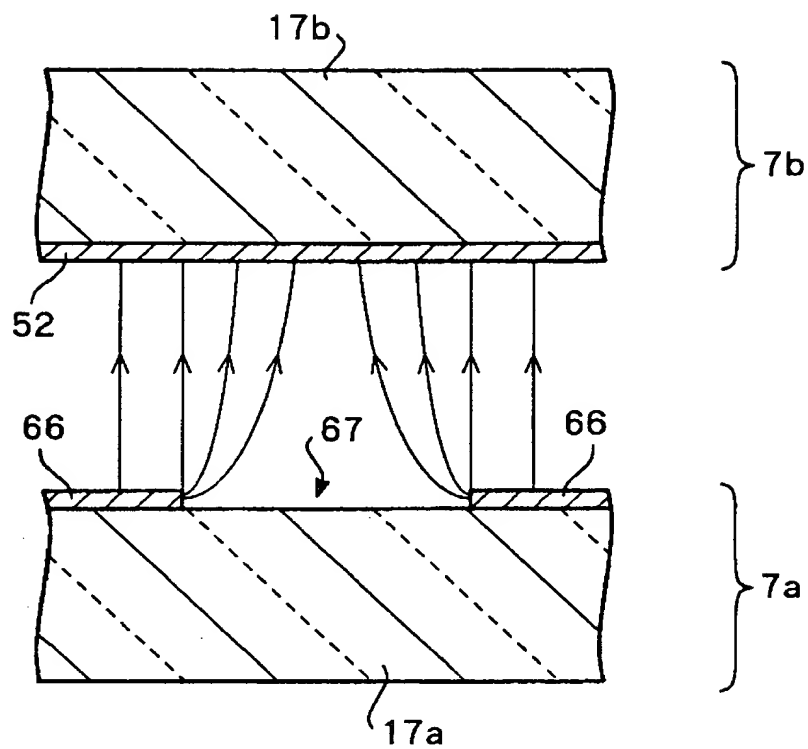
【図 3】



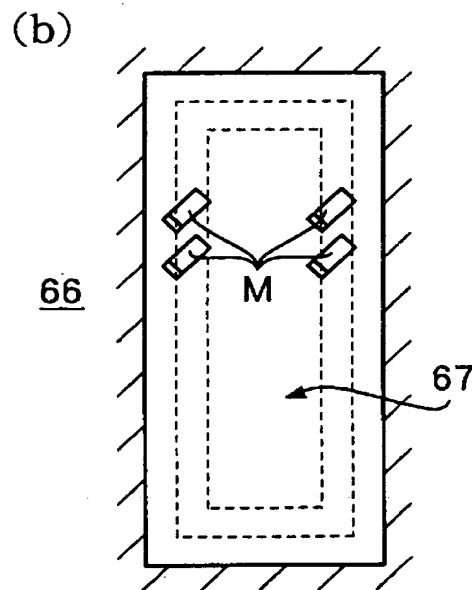
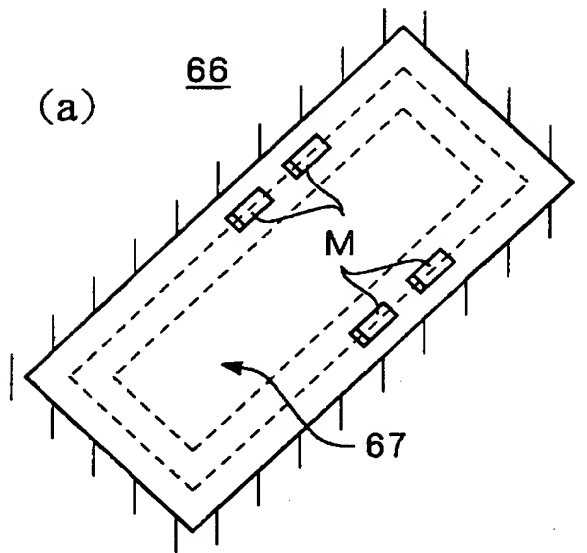
【図 4】



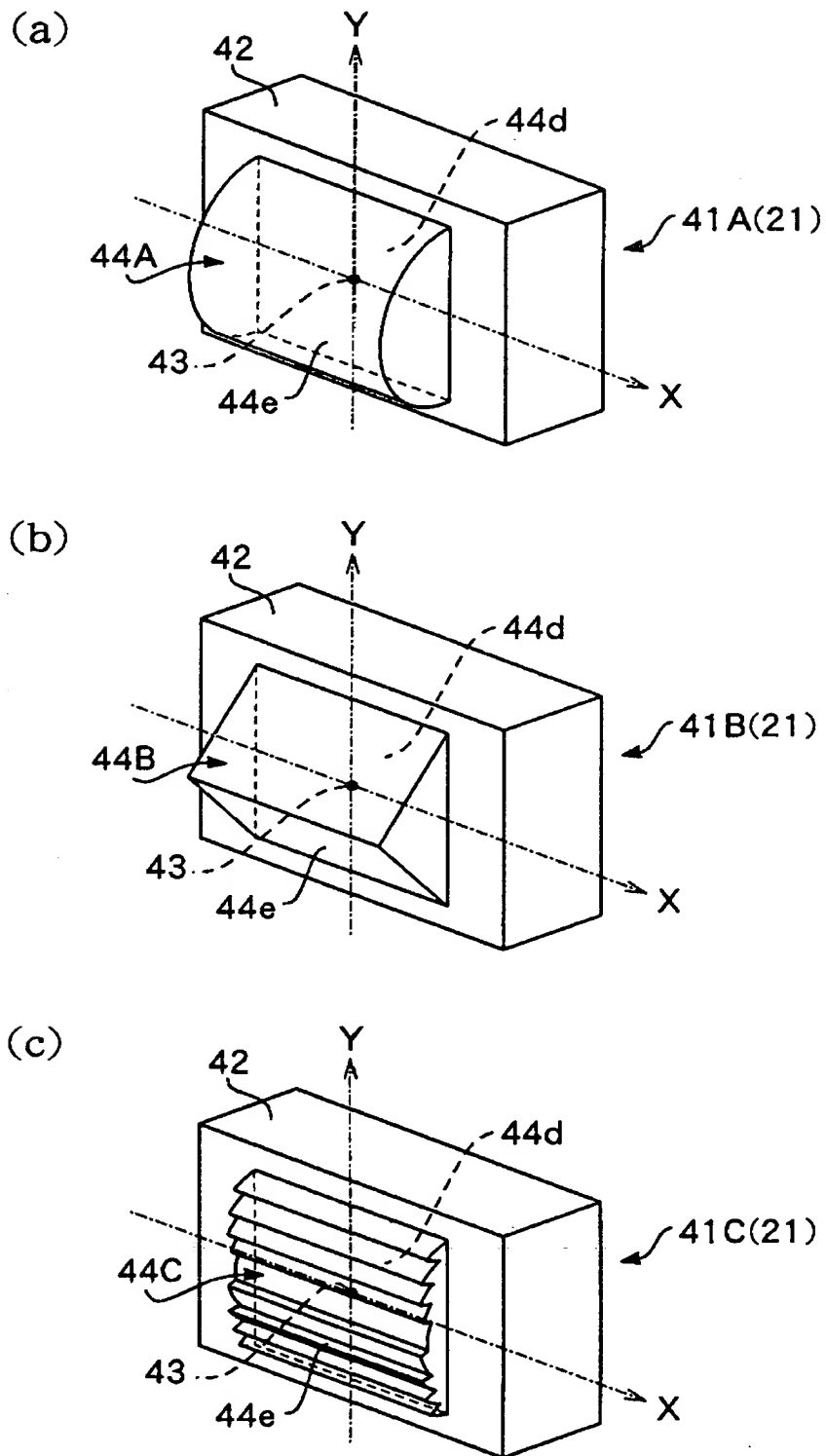
【図 5】



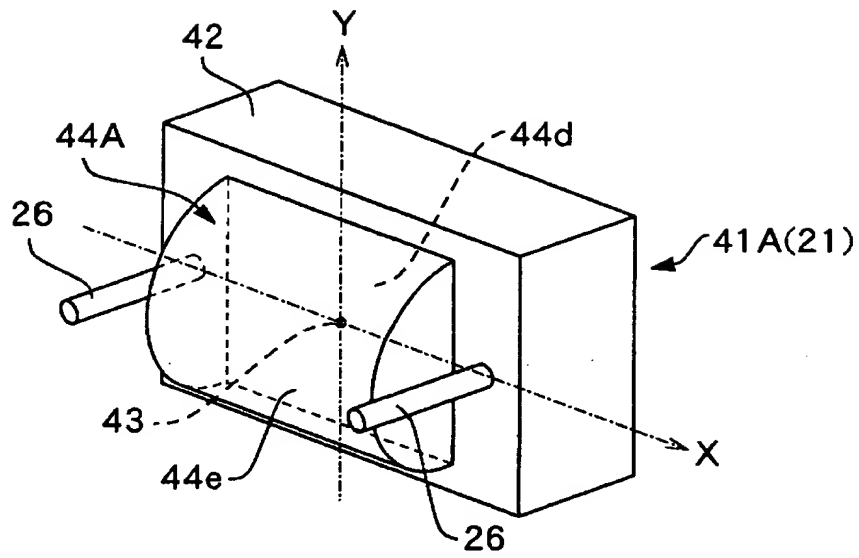
【図 6】



【図 7】

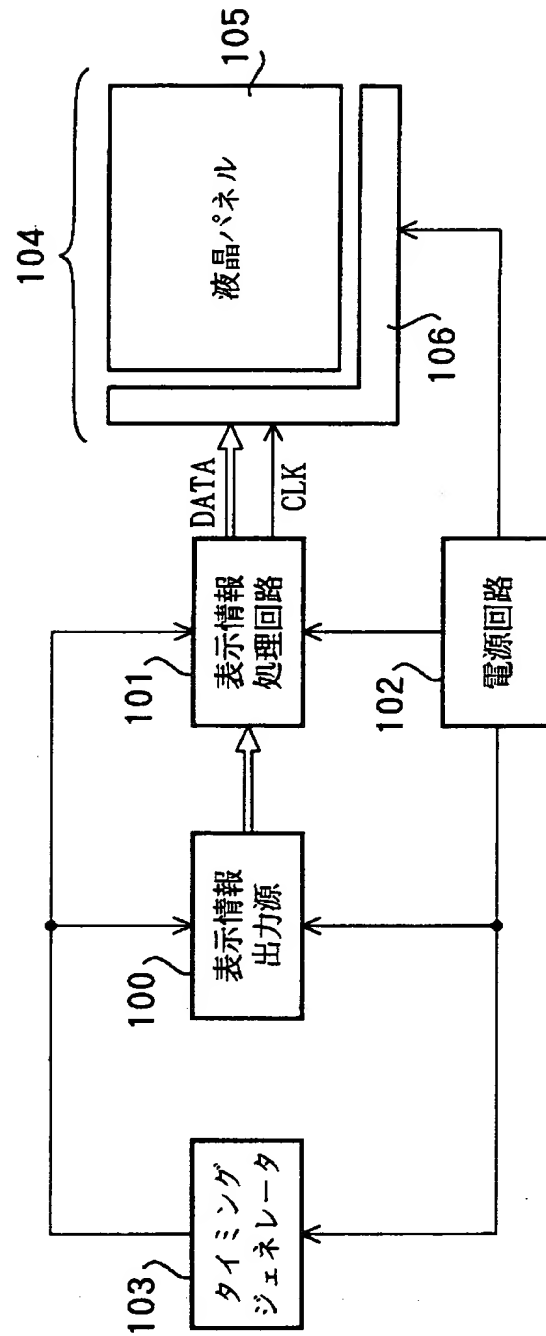


【図 8】

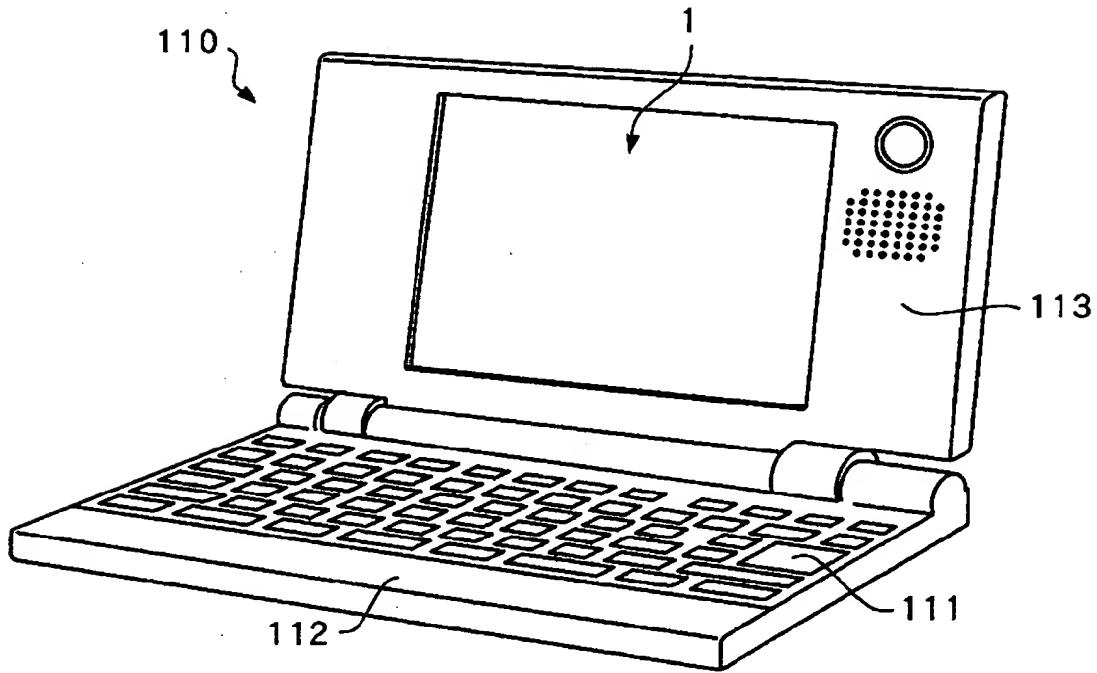




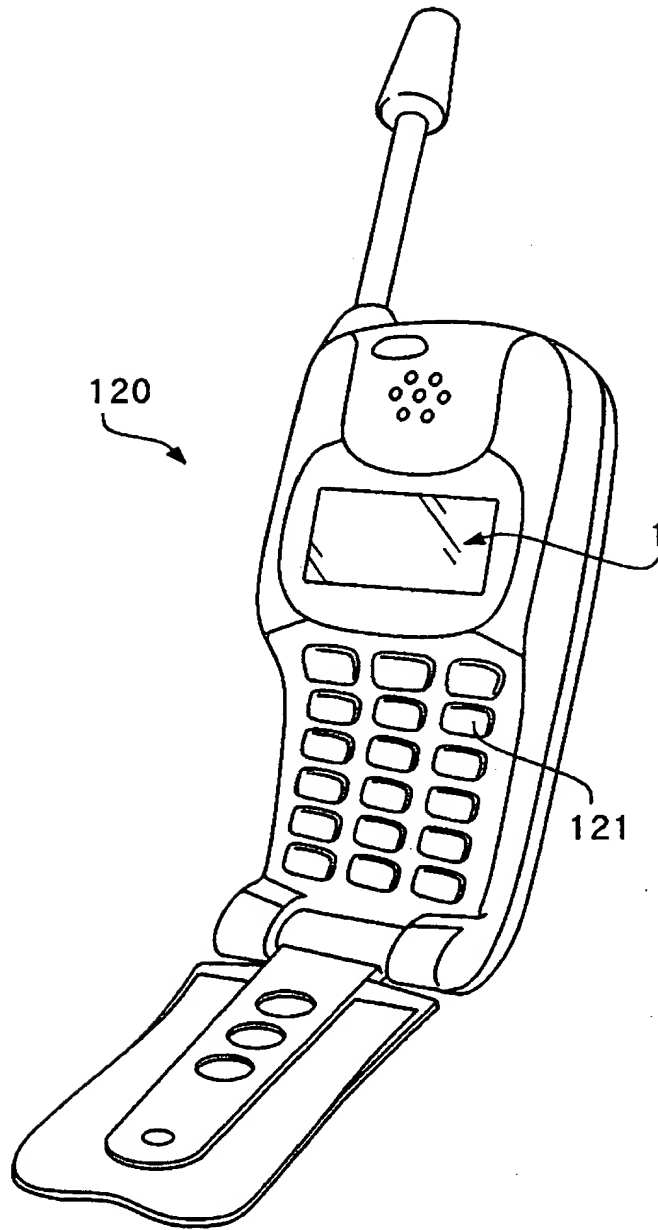
【図9】



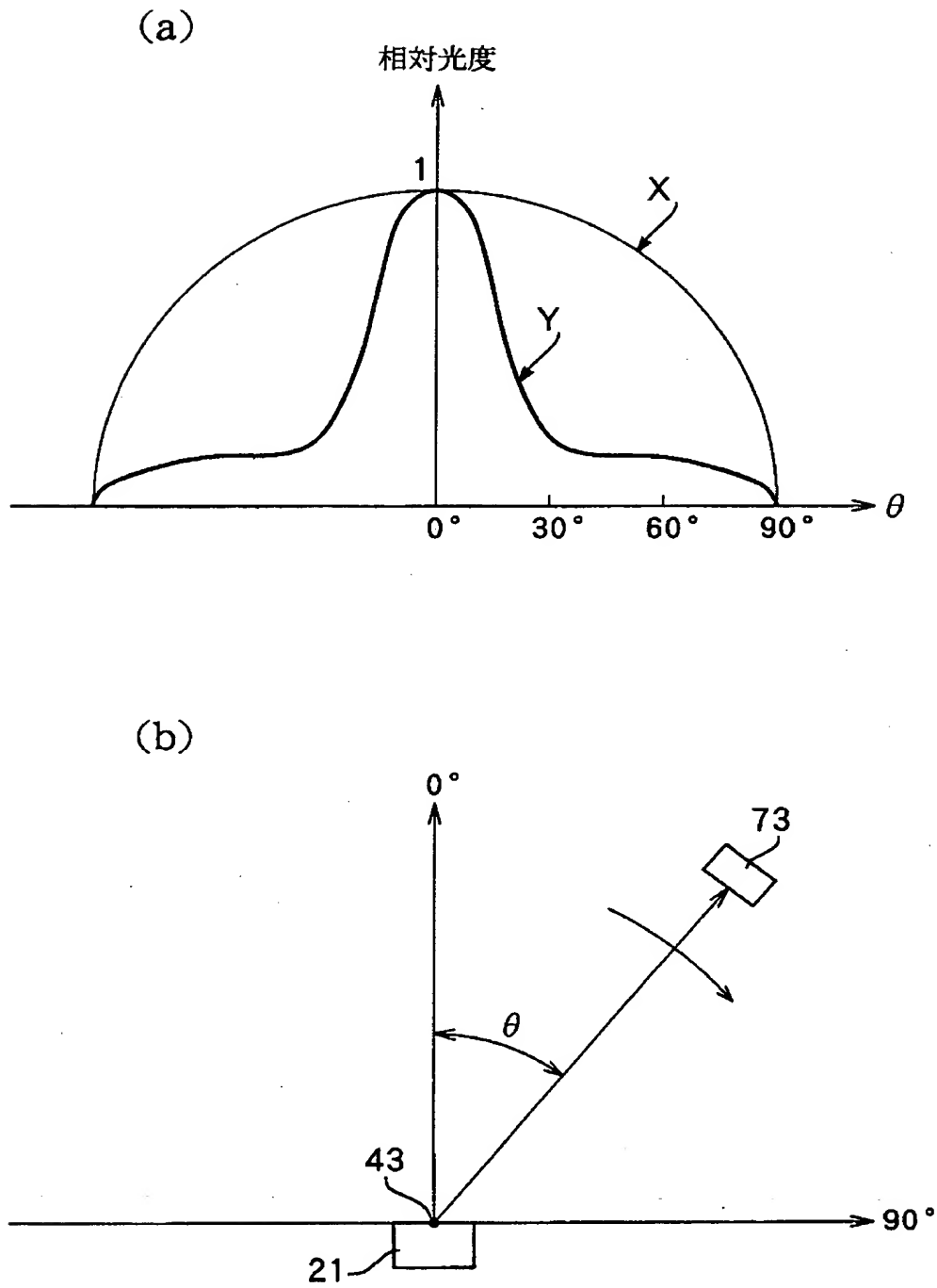
【図10】



【図 11】



【図 1 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光を供給する対象物の形状に応じて光を効率良くその対象物に入射させることができる光源装置を提供する。

【解決手段】 L E D等といった発光素子4 3から出る光を受け取るレンズ4 4 A, 4 4 B, 4 4 Cを有する光源装置4 1 A, 4 1 B, 4 1 Cである。レンズ4 4 A等はY方向の光出射指向性がそれと直角なX方向の光出射指向性よりも強い特性を有するレンズである。つまり、発光素子4 3から出た光は、Y方向に関しては狭い角度範囲へ集束され、X方向に関しては広い角度範囲へ分散される。この光源装置4 1 A等を液晶装置の照明装置の光源として用いる場合には、導光体の高さ方向すなわち寸法の小さい方向をY方向に一致させ、導光体の幅方向すなわち寸法の大きい方向をX方向に一致させる。

【選択図】 図7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002369]

1. 変更年月日 1990年 8月20日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
氏 名 セイコーエプソン株式会社